mes observations, d'accord encore avec celles de la majorité des botanistes, *la partie ancienne est l'axe et non l'appendice.*

Les arrêts de développement décideraient, d'ailleurs, s'il était nécessaire d'y recourir, la question. On sait que lorsqu'un organe formé de plusieurs parties développe successivement celles-ci, il peut arriver que, par des causes qui ne se traduisent le plus souvent à nous que par leurs effets, cet organe soit arrêté à la première ou à la seconde de ses parties, c'est-à-dire à la première ou à la seconde phase de sa formation. Or nous voyons souvent (principalement dans de jeunes productions) des axes, des sommets d'axe surtout, exister, évidemment par arrêt de développement, sans appendices; et, par contre, *je ne sache pas que quelqu'un ait encore observé des appendices sans axe*, ce qui devrait cependant arriver s'il était vrai que celui-ci fût produit par ceux-là.

M. Trécul maintient qu'à l'époque de la végétation, il y a continuité de tissu entre le bois et l'écorce, mais il reconnaît qu'à d'autres époques de la vie du végétal, il peut y avoir discontinuité entre ces deux parties. Il ajoute que, dans une feuille très grande, comme celle des Palmiers, si la partie supérieure est plus âgée, c'est-à-dire s'est développée plus tôt que la partie inférieure, on peut trouver des vaisseaux dans la première sans qu'il y en ait dans la seconde, et sans qu'on puisse néanmoins dire que ces vaisseaux sont descendus du haut vers le bas.

M. Germain de Saint-Pierre rappelle qu'il s'appuie sur ses propres observations et aussi sur l'autorité de M. de Mirbel. Ce que cet illustre physiologiste a vu dans la germination du Dattier, M. Germain de Saint-Pierre l'a constaté, non-seulement chez le Dattier en germination, mais chez plusieurs autres Monocotylédones, notamment chez les Liliacées; il a vu le même phénomène se produire dans les jeunes bourgeons du tubercule de la Pomme de terre; il pense que s'il est constaté que, chez l'embryon, les vaisseaux se forment dans la feuille cotylédonaire avant de se manifester dans la tigelle, on est fondé à admettre que la formation de ces vaisseaux marche de haut en bas.

M. Trécul fait à la Société la communication suivante :

NOTE SUR LA STRUCTURE DES RACINES, ET EN PARTICULIER SUR UNE RADICELLE MONSTRUEUSE DE LA BETTERAVE, par M. A. TRÉCUL.

Dans une des précédentes séances, M. Moquin-Tandon, après avoir présenté à la Société une Betterave monstrueuse, qui offrait une protubérance

considérable et très irrégulière à sa surface, eut l'obligeance de me la remettre, afin que j'en fisse l'étude anatomique. Cette Betterave avait 25 centimètres de longueur et 5 centimètres de diamètre. La loupe ou protubérance qu'elle portait avait 11 centimètres de longueur, 13 centimètres de largeur et 8 d'épaisseur.

Ayant disséqué avec précaution la racine et sa protubérance, je reconnus, ainsi que M. Moquin l'avait supposé, que celle-ci était due à une hypertrophie de l'une des radicelles. Cette loupe, fixée à la racine principale par un pédicule court, de 2 centimètres de diamètre, présentait à son centre une partie nécrosée, une petite cavité irrégulière, qui semblaient indiquer que l'accroissement anormal de la radicelle doit être attribué à la piqûre de quelque insecte.

Sa structure, envisagée au point de vue de l'accroissement en diamètre des végétaux, offrait beaucoup d'intérêt; mais avant d'en donner la description, je rappellerai sommairement la disposition générale du système fibro-vasculaire de la Betterave. Celle-ci ayant été étudiée par M. Decaisne, dans un travail spécial, je renverrai, pour plus de détails, à son intéressant mémoire.

La Betterave se compose de deux parties principales : l'une, radiculaire, qui est toujours très développée; l'autre, tigellaire, qui l'est souvent très peu en longueur. Ces deux parties ont une structure très différente. Le centre de la racine est occupé par un petit cylindre fibro-vasculaire, dont la moelle est à peu près nulle, ainsi qu'on le verra plus loin; dans la partie tigellaire, au contraire, il y a une moelle très considérable.

Quand on fait des coupes transversales de la racine, on y trouve plusieurs zones concentriques de faisceaux fibro-vasculaires, alternant avec des zones de tissu cellulaire. Si on la coupe longitudinalement, on voit, surtout quand la Betterave n'a pas pris encore un grand développement, que ces zones fibro-vasculaires ne forment point des couches qui s'étendent avec une parfaite régularité d'une extrémité à l'autre de la racine; mais qu'elles forment entre elles des anastomoses dont la disposition me semble d'autant plus incompatible avec la théorie des fibres radiculaires descendant des feuilles ou des bourgeons, que ce ne sont point ces couches, produites du centre à la circonférence, à mesure que la Betterave grossit, qui donnent naissance aux ramifications de la racine, comme cela devrait être suivant cette théorie. Ces radicelles naissent au contact du cylindre fibro-vasculaire qui occupe le centre de la racine. Quelle que soit la longueur de la Betterave, quelle que soit son épaisseur, quel que soit aussi le nombre des radicelles, celles-ci partent toujours du petit cylindre central, ordinairement suivant deux lignes opposées (1).

(1) C'est donc avec raison que M. Clos place le genre *Beta* dans le type II de la disposition symétrique des radicelles sur la souche.

Quand les radicelles ne s'accroissent pas, ou fort peu en diamètre, les couches fibro-vasculaires de la racine, loin d'être en communication immédiate avec la partie exserte de la radicelle, loin de s'y prolonger, de s'y terminer, ces couches fibro-vasculaires sont ordinairement rentrantes, au contraire, au point de rencontre avec les radicelles ; ce n'est que lorsque ces dernières s'accroissent beaucoup, ou notablement en diamètre, que l'on découvre dans leur intérieur des zones vasculaires comme celles de la racine, avec lesquelles elles sont nécessairement en relation. C'est alors que les unes semblent un prolongement des autres ; mais rien dans la structure de ces couches n'indique l'antériorité ni de celles de la racine principale, ni de celles des radicelles. Ce qu'il y a de certain, c'est que la radicelle est née avant les couches quelquefois nombreuses qu'elle traverse ; car les radicelles se multiplient sur les côtés du cylindre central à mesure qu'il s'accroît en longueur.

Ces quelques mots sur la structure de la Betterave suffiront pour faire comprendre celle de la monstruosité qui fait le sujet de cette note. Cette monstruosité n'est autre chose qu'une hypertrophie d'une de ces ramifications de la racine, qui, ayant été piquée par un insecte, a pris un développement si extraordinaire.

Cette loupe, ai-je dit, était fort irrégulière à sa surface. On suivait dans son intérieur le faisceau ou petit cylindre fibro-vasculaire central, né au contact de celui de la racine mère, jusqu'à la piqûre ; là ses éléments se perdaient au milieu de l'exubérance du tissu cellulaire qui était résultée de la piqûre. Les quelques zones fibro-vasculaires de la périphérie de la radicelle s'étaient aussi multipliées outre mesure dans la loupe, et leurs cellules fibreuses étaient changées en véritables fibres ligneuses, dont elles avaient toute la dureté. Mais ces zones avaient toute l'irrégularité de la surface de la protubérance ; c'est pourquoi elles étaient contournées dans toutes les directions, et leurs anastomoses fréquentes ne permettaient de les suivre qu'avec difficulté.

Il n'est pas inutile de dire que les éléments fibreux et vasculaires de cette hypertrophie étaient infiniment plus abondants que ceux qui étaient contenus dans le pédicelle de la loupe, et que, par conséquent, ils ne pouvaient descendre des feuilles. Non-seulement ce système fibreux et vasculaire de la protubérance était plus considérable que celui du pédicelle, mais encore il excédait de beaucoup le système fibro-vasculaire de la racine tout entière.

Le développement extraordinaire de cette radicelle était une preuve nouvelle en faveur de l'opinion que je défends depuis longtemps, et qui consiste à penser que la multiplication des fibres ligneuses et des vaisseaux a une origne toute locale, subordonnée seulement à la quantité de matière nutritive que reçoit la partie de la plante dans laquelle ces organes se dé-

veloppent. Dans le cas qui nous occupe en ce moment, la piqûre d'un insecte ayant déterminé une surexcitation qui fit affluer en abondance les sucs nourriciers dans la radicelle, la multiplication utriculaire et, par suite, fibro-vasculaire, s'y fit avec une vigueur très grande.

Puisque j'ai l'occasion de parler de la structure des racines et de l'origine de leurs ramifications, je prie la Société de vouloir bien me permettre de l'entretenir, pendant quelques instants, d'un Mémoire sur ce sujet, publié dans le *Flora*, en 1853, par M. Schacht, Mémoire dont le tome I^{er} de notre *Bulletin* contient un résumé à la page 333. Si toutes les conclusions du travail de M. Schacht concordaient avec celles du Mémoire que j'ai publié en 1846, dans le tome VI de la 3^{e} série des *Annales des sciences naturelles*, j'aurais gardé le silence; mais, outre que les principaux résultats que donne l'auteur sont tous consignés dans mes *Recherches sur l'origine des racines*, M. Schacht généralise des faits qui ne doivent pas l'être, et certaines de ses assertions sont tout à fait erronées.

Si ce n'est pas abuser des instants de la Société, je rappellerai quelques-unes des conclusions de M. Schacht, en y joignant quelques observations.

L'auteur dit, dans la première conclusion, que « le pivot et les racines latérales ne diffèrent pas entre eux anatomiquement. » Je ferai remarquer que cette proposition n'est pas générale ; car les racines latérales ont quelquefois une structure très différente de celle de la racine principale. Ainsi, les racines du *Nuphar lutea* adulte ont de douze à quinze faisceaux vasculaires distribués autour d'un centre médullaire, tandis que les radicelles qui naissent vis-à-vis de chaque faisceau n'ont qu'un seul fascicule vasculaire central, sans partie médullaire.

Deuxième conclusion de M. Schacht. — « L'extrémité d'une racine est toujours pourvue d'une coiffe ; elle a dès lors un point végétatif couvert, et par suite elle ne peut développer de feuilles. »

Tous les botanistes ont vu la coiffe qui termine la racine des *Lemna ;* une telle coiffe a même été figurée ; mais je crois avoir fait connaître le premier la nature de cette coiffe ; j'en ai décrit avec beaucoup de détails la structure et le développement dans mes *Recherches sur la structure et le développement du Nuphar lutea* (*Ann. des sc. nat.*, 3^{e} série, 1845, tome IV). Je lui ai conservé, à tort, dans ce travail, le nom de *spongiole ;* mais, dans mon *Mémoire sur l'origine des racines*, je l'ai nommée *piléorhize*, parce qu'elle enveloppe l'extrémité de la racine comme une sorte de bonnet.

Si une racine ne donne pas de feuilles, ce n'est pas parce que son extrémité est revêtue d'une coiffe ou piléorhize, mais tout simplement parce qu'elle est une racine et non un rameau.

Troisième conclusion de M. Schacht. — « La racine des Dicotylédons possède comme la tige une moelle centrale, une zone de faisceaux vasculaires et une écorce. »

Cette proposition est exprimée d'une manière beaucoup trop générale. En effet, il est des plantes dicotylédonées dont la radicule, pas plus que la tigelle, n'a de moelle ; leur axe est occupé par un très petit faisceau vasculaire. Ces plantes sont le *Nuphar lutea,* le *Nymphæa alba*, le *Victoria regia*, etc.

La partie centrale du pivot de la Betterave, dont je viens de parler, n'est certainement pas semblable au centre de la portion tigellaire de cette même Betterave. La moelle de cette tige raccourcie qui surmonte le pivot, avait, dans une Betterave de 7 centimètres et demi de diamètre, 4 centimètres et demi de largeur, tandis que tout le cylindre ligneux central de la racine n'avait pas tout à fait 5 millimètres de diamètre. Ce cylindre a une apparence toute différente de celle de la partie tigellaire, bien que son organisation soit celle de beaucoup de racines du groupe des végétaux dicotylédonés. Il est partagé longitudinalement en deux moitiés par deux rayons médullaires opposés, qui sont réunis au centre de la racine ; en sorte que toute la moelle de celle-ci, si moelle il y a, est constituée par le point de jonction de ces deux rayons médullaires. Il me semble qu'ici l'on n'est pas suffisamment autorisé à assimiler cette partie axile de la racine avec la moelle, de 4 centimètres et demi de diamètre, qui la surmonte dans la tige.

C'est tout le long de ces deux rayons médullaires opposés que naissent les radicelles de la Betterave, et c'est pour cela qu'elles sont distiques.

En citant la racine des Dicotylédons, M. Schacht entend assurément le pivot, leurs racines principales et leurs ramifications, puisque les unes et les autres, a-t-il dit plus haut, ont la même structure ; il entend probablement aussi les racines adventives des Dicotylédons, qui, du reste, ont sur la tige une origine semblable à celle des ramifications de la racine sur celle-ci.

Je suis désolé de me trouver ici encore en contradiction avec M. Schacht, pour lequel je professe la plus haute estime ; mais je suis obligé de répéter ici ce que disait, il y a peu de temps, M. Biot, en parlant de Bessel et de quelques-uns de ses travaux : « J'aime beaucoup Bessel, mais j'aime encore mieux la vérité. » Eh bien, la vérité, dans le cas dont il s'agit, c'est que le centre des ramifications des racines et celui des racines adventives est, dans les plantes assez nombreuses que j'ai examinées, *de même nature que la partie sur laquelle ces racines ou ces ramifications reposent*.

Dans le *Nuphar*, par exemple, que j'ai déjà cité, les radicelles naissent d'un faisceau vasculaire de la racine, le centre de ces radicelles est vasculaire. Au contraire, chaque racine adventive du *Valeriana Phu*, qui couvre une des mailles du système fibro-vasculaire de la tige, a son centre médullaire, parce qu'il repose immédiatement sur la moelle de la tige.

Les ramifications des racines du Chêne, etc., ou les racines adventives du Chèvrefeuille, etc., ont une autre structure. Le corps ligneux de ces plantes est traversé par de nombreux rayons médullaires, en sorte que la base de

chaque racine couvre toujours l'extrémité de plusieurs de ces rayons. Dans ce cas, les cellules, qui constituent le centre de ces racines, sont de la nature de celles de ces rayons médullaires qui semblent se réunir pour se prolonger dans l'intérieur de la racine. Si, au contraire, la racine est insérée sur une couche fibreuse dépourvue de rayons médullaires, le centre de cette racine est fibreux (*Mentha rotundifolia*, etc., racines adventives). En sortant du groupe des Dicotylédonés, je pourrais citer le *Pothos violacea*, le Seigle, l'Avoine, etc., etc.

Quand la racine est insérée à la surface latérale d'un faisceau fibro-vasculaire, son centre est fibreux ou vasculaire et non médullaire.

On ne peut donc établir en principe que les racines des végétaux dicotylédonés soient pourvues d'une moelle centrale, comme le sont ordinairement les tiges.

M. Duchartre fait remarquer que l'opinion soutenue par M. Schacht avait été déjà antérieurement émise par M. Schleiden.

M. Germain de Saint-Pierre conteste que l'on puisse tirer un argument contre la théorie de la formation des tissus de haut en bas, de ce que, dans la racine de Betterave, les fibres ne s'étendent pas en ligne droite et présentent des anastomoses. Il n'admet pas que les fibres descendantes, qui émanent des feuilles, se continuent simples et isolées; ces fibres présentent, au contraire, presque toujours des anastomoses qui ne permettent pas de suivre la continuité de chacune d'elles en particulier.

M. Menière donne lecture de la notice suivante :

NOTE SUR LA COLLECTION D'ORCHIDÉES EXOTIQUES DU JARDIN BOTANIQUE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS, par M. MENIÈRE.

Le professeur Achille Richard avait, et personne ne l'ignore, une prédilection singulière pour la famille des Orchidées; au milieu de tant de travaux qui ont illustré son nom, il revenait toujours à ces plantes si dignes d'intérêt, il les recherchait partout, on lui en apportait de tous côtés. MM. Claussen, Galeotti, lui confiaient le soin de déterminer un grand nombre d'espèces nouvelles recueillies au Mexique, au Brésil, et ces travaux partiels le conduisaient peu à peu à l'accomplissement de la tâche immense qu'il s'était imposée, la monographie complète des Orchidées.

Pour arriver à ce but, il ne suffisait pas de voir des herbiers, des dessins, il fallait demander à la nature elle-même le secret de l'organisation d'une famille qui compte les espèces par milliers, et dans laquelle on observe une variété infinie de formes et d'aspects ; il fallait avoir ces plantes sous la